



MD 453 Z 2012.07.31

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) **453** ⁽¹³⁾ **Z**

(51) Int.Cl: *B23H 3/00* (2006.01)
B23H 3/04 (2006.01)
B23H 7/22 (2006.01)
B23H 9/14 (2006.01)
B23H 9/18 (2006.01)

(12) **BREVET DE INVENȚIE
DE SCURTĂ DURATĂ**

(21) Nr. depozit: s 2011 0056 (22) Data depozit: 2011.03.18	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2011.12.31, BOPI nr. 12/2011
(71) Solicitant: INSTITUTUL DE FIZICĂ APLICATĂ AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI, MD (72) Inventatori: PARȘUTIN Vladimir, MD; ȘCHILIOV Vladimir, MD; PARAMONOV Anatolii, MD; COVALI Alexandr, MD; AGAFII Vasile, MD (73) Titular: INSTITUTUL DE FIZICĂ APLICATĂ AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI, MD (74) Mandatar autorizat: ANISIMOVA Liudmila	

(54) **Electrod-sculă și procedeu de prelucrare electrochimică dimensională**

(57) Rezumat:

1

Invenția se referă la domeniul prelucrării electrochimice dimensionale, în special la tehnologia de obținere a cavităților arbitrare în interiorul materialului de prelucrat și poate fi utilizată în industria construcțiilor de mașini la prelucrarea metalelor și aliajelor greu prelucrabile.

Electrodul-sculă pentru prelucrarea electrochimică dimensională conține un corp cilindric cav (1) acoperit cu material dielectric (6) și un tub longitudinal (7) pentru debitarea electrolitului. În interiorul corpului (1), de partea de jos a lui este fixată o porțiune de lucru de formă variabilă (3), executată cu posibilitatea de presare a ei din cavitatea interioară (2) a corpului (1) în spațiul dintre electrodul-sculă și piesă (5). Porțiunea de lucru de formă variabilă (3) este executată din gumă metalizată cu sectoare de diferită elasticitate. Cavitatea interioară (2) a corpului (1) este umplută cu lichid ușor volatil (4) și este dotată cu un sistem termoregulator, care include un element de încălzire (10) și un element de răcire (11), unite cu un bloc de comandă (9). Tubul longitudinal (7) este executat cu posibilitatea de deplasare de-a lungul axei. Tubul (7) este unit cu porțiunea de lucru de formă variabilă (3), iar locul de unire a acestora este executat în formă de o porțiune a unui corp de rotație (8).

Procedeu de prelucrare electrochimică dimensională include debitarea electrolitului în spațiul dintre electrodul-sculă și piesă, conectarea la o sursă de curent a corpului, perforarea în piesă a unui canal

2

cilindric la o adâncime prestabilită prin metoda dizolvării anodice, mărirea presiunii în cavitatea interioară a corpului, ca rezultat porțiunea de lucru de formă variabilă este presată din cavitatea interioară a corpului în spațiul dintre electrodul-sculă și piesă cu modificarea configurației, totodată cu porțiunea de lucru de formă variabilă prin aceeași metodă se efectuează o cavitate de dimensiunile necesare, apoi de la blocul de comandă se deconectează elementul de încălzire și se conectează elementul de răcire, presiunea în cavitatea interioară a porțiunii de lucru de formă variabilă se micșorează și ea revine în poziția inițială.

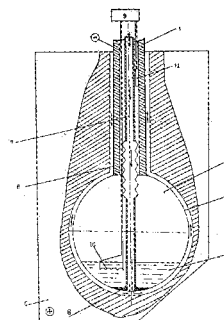
Revendicări: 4

Figuri: 3

5

10

15



MD 453 Z 2012.07.31

(54) Tool electrode and process for dimensional electrochemical machining

(57) Abstract:

1 The invention relates to the field of dimensional electrochemical machining, in particular to the technology for production of arbitrary cavities within the machined material, and can be used in the machine building industry for working of tough metals and alloys.

The tool electrode for dimensional electrochemical machining comprises a hollow cylindrical body (1) covered with dielectric material (6) and a longitudinal tube (7) for supplying the electrolyte. Inside the body (1), to its lower part is fixed a working part of variable shape (3), made with the possibility of its extrusion from the inner cavity (2) of the body (1) in the space between the tool electrode and the workpiece (5). The working part of variable shape (3) is made of metallized rubber with sectors of varying elasticity. The inner cavity (2) of the body (1) is filled with volatile liquid (4) and is equipped with a thermostat, which includes a heating element (10) and a cooling element (11), connected to a control unit (9). The longitudinal tube (7) is made with the possibility to move along the axis. The tube (7) is connected to the working part of variable shape (3),

2 and their place of connection is made as a part of the body of revolution (8).

5 The process for dimensional electrochemical machining involves supply of electrolyte into the cavity between the tool electrode and the workpiece, connection of the body to the power source, punch in the workpiece of a cylindrical channel at a given depth by anodic dissolution, increase of the pressure in the inner cavity of the body, as a result of which the working part of variable shape is extruded from the inner cavity of the body in the space between the tool electrode and the workpiece, with the change of configuration, at the same time with the working part of variable shape by the same method is made a cavity of required dimensions, then from the control unit is turned off the heating element and is connected the cooling element, the pressure in the inner cavity of the working part of variable shape drops and it returns to its original position.

Claims: 4

Fig.: 3

(54) Электрод-инструмент и способ размерной электрохимической обработки

(57) Реферат:

1 Изобретение относится к области размерной электрохимической обработки, в частности к технологии получения произвольных полостей внутри обрабатываемого материала, и может быть использовано в машиностроении при обработке труднообрабатываемых металлов и сплавов.

Электрод-инструмент для размерной электрохимической обработки содержит полый цилиндрический корпус (1), покрытый диэлектрическим материалом (6), и продольную трубку (7) для подачи электролита. Внутри корпуса (1), к его нижней части прикреплена рабочая часть с изменяющейся формой (3), выполненная с возможностью её выдавливания из внутренней полости (2) корпуса (1) в промежуток между электродом-инструментом и деталью (5). Рабочая часть с изменяющейся формой (3) изготовлена из металлизированной резины с участками различной эластичности. Внутренняя полость (2) корпуса (1) наполнена летучей жидкостью (4) и оснащена термостатом, который включает нагревательный элемент (10) и охлаждающий элемент (11), соединенные с блоком управления (9). Продольная трубка (7) выполнена с возможностью перемещения вдоль оси. Трубка (7) соединена с рабочей частью с изменяющейся

2 формой (3), а место их соединения выполнено в виде части тела вращения (8).

5 Способ размерной электрохимической обработки включает подачу электролита в полость между электродом-инструментом и деталью, подключение корпуса к источнику тока, перфорирование в детали цилиндрического канала на заданную глубину методом анодного растворения, повышение давления во внутренней полости корпуса, в результате чего рабочая часть с изменяющейся формой выдавливается из внутренней полости корпуса в промежуток между электродом-инструментом и деталью, с изменением конфигурации, при этом рабочей частью с изменяющейся формой тем же методом выполняют полость необходимых размеров, после чего от блока управления отключается нагревательный элемент и подключается охлаждающий элемент, давление во внутренней полости рабочей части с изменяющейся формой понижается и она возвращается в исходное положение.

П. формулы: 4

Фиг.: 3

Descriere:

Invenția se referă la domeniul prelucrării electrochimice dimensionale, în special la tehnologia de obținere a cavităților arbitrare în interiorul materialului de prelucrat și poate fi utilizată în industria construcțiilor de mașini la prelucrarea metalelor și aliajelor greu prelucrabile.

Este cunoscut electrodul-sculă, în cavitatea interioară a căruia este montat un element elastic din gumă turnată cu orificii pentru pomparea electrolitului și un orificiu orb sau o tăietură poziționată pe axă [1].

Dezavantajul acestui electrod-sculă constă în aceea că elementul elastic nu este o suprafață de lucru și din cauza aceasta cu ajutorul lui nu este posibil de a executa cavități de formă arbitrară.

Este cunoscut electrodul-sculă pentru prelucrarea electrochimică a canalelor suprafața de lucru a căruia, înzestrată cu izolatoare și conductoare flexibile de curent electric, este fixată cu ajutorul unei tije de organul de lucru al mașinii de prelucrat, în care pentru prelucrarea canalelor de dimensiuni mari cu schimbarea pe lungime a secțiunii transversale și perimetre variabile, partea de lucru este executată din plăci separate, unite articulat între ele cu osii prin orificii ovale, formând un lanț, fixat prin intermediul bolțurilor de rame cu patru elemente, instalate pe șaibe atârinate și unite cu tije prin levieri, care mențin partea de lucru a electrodului-sculă imobilă la rotirea piesei de prelucrat [2].

Dezavantajele acestui electrod-sculă constau în aceea că este foarte complex în construcție și posibilitățile de reglare a evacuării metalului pe secțiuni sunt limitate.

Cea mai apropiată soluție este electrodul-sculă, care conține un corp și o suprafață de lucru, executată cu posibilitatea schimbării formei, suprafața de lucru este executată din material elastic și este fixată dintr-o parte de suprafața dielectrică laterală a corpului, iar din altă parte – de capătul dielectricului. În interiorul corpului gol este fixată o membrană cu orificii, în membrană este fixat rigid canalul pentru debitarea electrolitului, iar între membrană și tijă într-un canal suplimentar este fixat un sifon. Suprafața de lucru este executată din gumă metalizată cu sectoare de diferită elasticitate [4].

Dezavantajul acestui electrod-sculă constă în aceea că este util numai pentru executarea cavităților pentru îmbinările articulate și cu ajutorul lui nu este posibil de a executa o cavitate de formă arbitrară. Construcția electrodului-sculă se complică prin sistemul de debitare a gazului pentru schimbarea în procesul de lucru a formei și dimensiunilor suprafeței de lucru.

Sunt cunoscute procedeele de obținere a orificiilor cilindrice de diferite dimensiuni în plan, perpendicular pe direcția de debitare, obținute cu una și aceeași sculă din contul schimbării vitezei de debitare a electrolitului sau tensiunii curentului electric [3].

Dezavantajul acestor procedee constă în aceea că cu ajutorul lor este posibil de a perfora numai orificii cilindrice.

Este cunoscut, de asemenea, procedeul de prelucrare electrochimică dimensională a metalelor, la care dimensiunea capătului dezvelit al electrodului-sculă se modifică, pentru aceasta bușca izolantă deplasându-se față de el cu o viteză modificată în funcție de forma necesară a cavității [3].

Dezavantajul acestui procedeu constă în aceea că nu este posibil de a obține cavități cu forme arbitrare.

Cel mai aproape de invenția propusă este procedeul de prelucrare electrochimică dimensională cu electrodul-sculă mobil cu schimbarea în procesul de lucru a formei suprafeței de lucru, când în corpul piesei prim metoda dizolvării anodice se formează consecutiv o cavitate conică, pe axa de simetrie a căreia se formează un canal cilindric, care, la rândul său, se transformă într-o cavitate, forma căreia repetă forma piesei, apoi pe suprafața de lucru a electrodului-sculă, prin metoda depunerii catodice, se aplică un strat de metal cu înlăturarea ulterioară a suprafeței primare de lucru [4].

Dezavantajele acestui procedeu sunt obținerea numai a îmbinării articulate și imposibilitatea de a forma în piesă o cavitate de formă arbitrară.

Problema pe care o rezolvă invenția este lărgirea posibilităților funcționale ale electrodului-sculă pentru prelucrare electrochimică dimensională în vederea obținerii cavităților de configurația dată.

5 Electrocul-sculă pentru prelucrarea electrochimică dimensională, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că conține un corp cilindric cav acoperit cu material dielectric și un tub longitudinal pentru debitarea electrolitului; în interiorul corpului, de partea de jos a lui este fixată o porțiune de lucru de formă variabilă, executată cu posibilitatea de presare a ei din cavitatea interioară a corpului în spațiul
10 dintre electrocul-sculă și piesă, porțiunea de lucru de formă variabilă este executată din gumă metalizată cu sectoare de diferită elasticitate, cavitatea interioară a corpului este umplută cu lichid ușor volatil și este dotată cu un sistem termoregulator, care include un element de încălzire și un element de răcire, unite cu un bloc de comandă, tubul longitudinal este executat cu posibilitatea de deplasare de-a lungul axei, tubul este unit cu porțiunea de lucru de formă variabilă, iar locul de unire a acestora este executat în formă
15 de o porțiune a unui corp de rotație.

Porțiunea de lucru de formă variabilă poate fi formată din sectoare alternante conducătoare de curent electric, conectate la diferite surse de curent, și sectoare dielectrice, totodată sectoarele sunt executate cu rigiditate diferită în formă de segmente sau inele radiale. Tubul longitudinal poate fi dotat cu o porțiune gofrată.

20 Procedul de prelucrare electrochimică dimensională, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate mai sus prin aceea că include debitarea electrolitului în spațiul dintre electrocul-sculă și piesă, conectarea la sursa de curent a corpului, perforarea în piesă a unui canal cilindric la o adâncime prestabilită prin metoda dizolvării anodice, mărirea presiunii în cavitatea interioară a corpului, ca rezultat porțiunea de lucru de formă
25 variabilă este presată din cavitatea interioară a corpului în spațiul dintre electrocul-sculă și piesă cu modificarea configurației, totodată cu porțiunea de lucru de formă variabilă prin aceeași metodă se efectuează o cavitate de dimensiunile necesare, apoi de la blocul de comandă se deconectează sursa de curent și se conectează elementul de răcire, presiunea în cavitatea interioară a porțiunii de lucru de formă variabilă se micșorează și ea revine în poziția inițială.
30

Rezultatul tehnic constă în posibilitatea obținerii cavităților de diferite forme și dimensiuni.

Invenția se explică prin desenele din fig. 1–3, care reprezintă:

- fig. 1, electrocul-sculă în poziție inițială;
- 35 - fig. 2, presarea porțiunii de lucru de formă variabilă în spațiul dintre electrocul-sculă și piesă;
- fig. 3, electrocul-sculă în regim de lucru.

Electrocul-sculă pentru prelucrarea electrochimică dimensională conține un corp cilindric cav 1 acoperit cu material dielectric 6 și un tub longitudinal 7 pentru debitarea electrolitului. În interiorul corpului 1, de partea de jos a lui este fixată o porțiune de lucru de formă variabilă 3, executată cu posibilitatea de presare a ei din cavitatea interioară 2 a corpului 1 în spațiul dintre electrocul-sculă și piesă 5. Porțiunea de lucru de formă variabilă 3 este executată din gumă metalizată cu sectoare de diferită elasticitate. Cavitatea interioară 2 a corpului 1 este umplută cu lichid ușor volatil 4 și este dotată cu un
45 sistem termoregulator, care include un element de încălzire 10 și un element de răcire 11, unite cu un bloc de comandă 9. Tubul longitudinal 7 este executat cu posibilitatea de deplasare de-a lungul axei. Tubul 7 este unit cu porțiunea de lucru de formă variabilă 3, iar locul de unire a acestora este executat în formă de o porțiune a unui corp de rotație 8. Porțiunea de lucru de formă variabilă 3 este formată din sectoare alternante conducătoare de curent electric, conectate la diferite surse de curent, și sectoare dielectrice, totodată sectoarele sunt executate cu rigiditate diferită în formă de segmente sau inele radiale.
50 Tubul longitudinal 7 este dotat cu o porțiune gofrată.

Dispozitivul ce realizează procedeul propus funcționează în modul următor.

La început se pornește debitarea electrolitului, se conectează la sursa de curent electric
55 porțiunea de lucru de formă variabilă 3 și se execută un canal cilindric în piesa 5 de o adâncime prestabilită. Apoi blocul de comandă conectează elementul de încălzire 10. Deoarece cavitatea interioară 2 este ermetică, lichidul ușor volatil 4, evaporându-se,

mărește presiunea în această cavitate. Porțiunea de lucru de formă variabilă 3 pe măsura decapării piesei 5 capătă configurația sferică, iar introducând în cavitatea interioară 2 nervuri cu figuri geometrice, se poate obține orice formă a suprafeței, inclusiv concavă. Executarea locului de unire a porțiunii de lucru de formă variabilă 3 cu tubul longitudinal 7 în formă de o porțiune a corpului de rotație 8 este determinată de necesitatea de obținere a formei elipsoidale a cavității interioare 2.

La obținerea de către cavitatea decapată în piesa 5 a configurației și dimensiunilor necesare, blocul de comandă 9 deconectează elementul de încălzire 10 și conectează elementul de răcire 11. Presiunea în cavitatea 2 se micșorează, porțiunea de lucru de formă variabilă 3 intră în interiorul părții rigide a electrodului-sculă și electrodul-sculă se extrage din cavitate.

Executarea porțiunii de lucru 3 a electrodului-sculă din sectoare conducătoare de curent electric și dielectric, precum și din sectoare de rigiditate diferită, de exemplu, în formă de segmente sau inele radiale, permite de a obține cavități de forme complicate.

Așezarea elementului de încălzire 10 în interiorul părții cavității 2, umplută cu lichid ușor volatil (de exemplu, freon, benzen, acetona etc.) permite de a mări presiunea în cavitatea 2 la o încărcătură neînsemnată a elementului de încălzire 10, ce se explică prin înaltul coeficient de schimb de căldură de la elementul de răcire la lichidul care fierbe. De exemplu, așezarea elementului de încălzire în partea cavității 2, umplută cu aburi, nu permite de a asigura reglarea presiunii. Locul de așezare a elementului de răcire 11 în partea rigidă a corpului 1 a electrodului-sculă, care nu este umplut cu lichid ușor volatil, se explică prin aceea că micșorarea presiunii în cavitate se realizează prin reglarea procesului de condensare a aburilor lichidului ușor volatil în cavitatea închisă. După cum se știe, coeficientul maximal de transfer de căldură la condensare se observă la grosimea minimală a peliculei de condensat. Din cauza aceasta așezarea elementului de răcire 11 în interiorul lichidului ușor volatil este nerațională. Utilizarea procesului de evaporare-condensare permite, de asemenea, de a duce o cantitate însemnată de căldură din spațiul dintre electrozi, de a nivela temperatura electrolitului de-a lungul interstițiului și de a ridica precizia de prelucrare electrochimică dimensională.

Astfel, procedeul propus de prelucrare electrochimică dimensională și electrodul-sculă pentru realizarea lui permite de a lărgi considerabil posibilitățile de prelucrare electrochimică a metalelor și de a obține cavități de configurație compusă, care nu pot fi obținute prin procedeele cunoscute.

35

(56) Referințe bibliografice citate în descriere:

1. SU 722718 A1 1980.03.25
2. SU 265334 A1 1970.03.09
3. Артамонов Б.А. Размерная электрическая обработка металлов. Москва, Высшая школа, 1978, с. 265-271
4. MD 4005 C2 2010.01.31

(57) Revendicări:

1. Electrod-sculă pentru prelucrarea electrochimică dimensională, care conține un corp cilindric cav acoperit cu material dielectric și un tub longitudinal pentru debitarea electrolitului; în interiorul corpului, de partea de jos a lui este fixată o porțiune de lucru de formă variabilă, executată cu posibilitatea de presare a ei din cavitatea interioară a corpului în spațiul dintre electrodul-sculă și piesă, porțiunea de lucru de formă variabilă este executată din gumă metalizată cu sectoare de diferită elasticitate, cavitatea interioară a corpului este umplută cu lichid ușor volatil și este dotată cu un sistem termoregulator, care include un element de încălzire și un element de răcire, unite cu un bloc de comandă, tubul

longitudinal este executat cu posibilitatea de deplasare de-a lungul axei, tubul este unit cu porțiunea de lucru de formă variabilă, iar locul de unire a acestora este executat în formă de o porțiune a unui corp de rotație.

2. Electrode-sculă, conform revendicării 1, în care porțiunea de lucru de formă variabilă este formată din sectoare alternante conducătoare de curent electric, conectate la diferite surse de curent, și sectoare dielectrice, totodată sectoarele sunt executate cu rigiditate diferită în formă de segmente sau inele radiale.

3. Electrode-sculă, conform revendicării 1, în care tubul longitudinal este dotat cu o porțiune gofrată.

4. Procedeu de prelucrare electrochimică dimensională, care include debitarea electrolitului în spațiul dintre electrodul-sculă definit în revendicarea 1 și piesă, conectarea la sursa de curent a corpului, perforarea în piesă a unui canal cilindric la o adâncime prestabilită prin metoda dizolvării anodice, mărirea presiunii în cavitatea interioară a corpului, ca rezultat porțiunea de lucru de formă variabilă este presată din cavitatea interioară a corpului în spațiul dintre electrodul-sculă și piesă cu modificarea configurației, totodată cu porțiunea de lucru de formă variabilă prin aceeași metodă se efectuează o cavitate cu dimensiunile necesare, apoi de la blocul de comandă se deconectează elementul de încălzire și se conectează elementul de răcire, presiunea în cavitatea interioară a porțiunii de lucru de formă variabilă se micșorează și ea revine în poziția inițială.

Șef Secție: SĂU Tatiana

Examinator: GHIȚU Irina

Redactor: CANȚER Svetlana

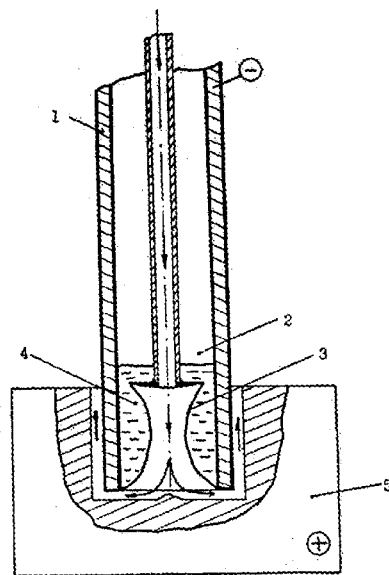


Fig. 1

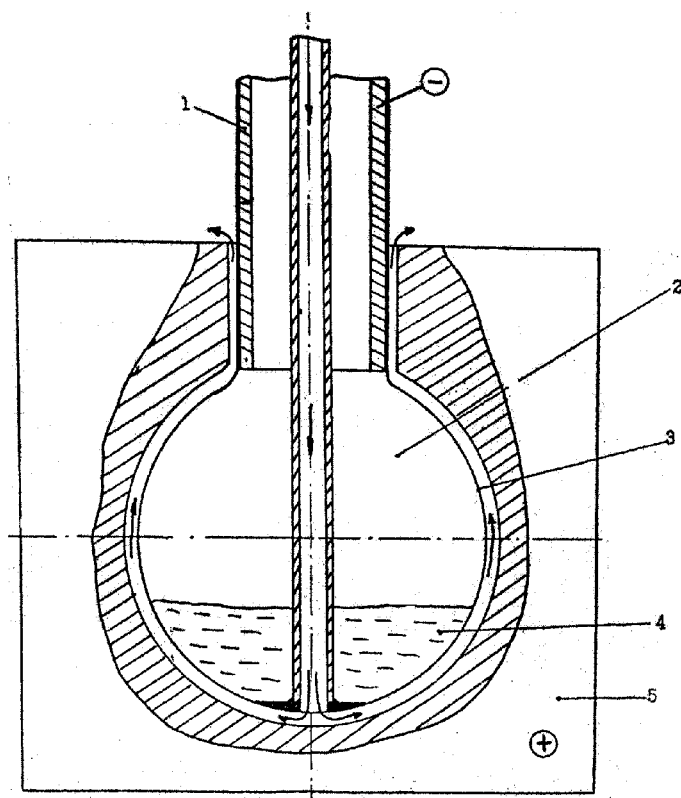


Fig. 2

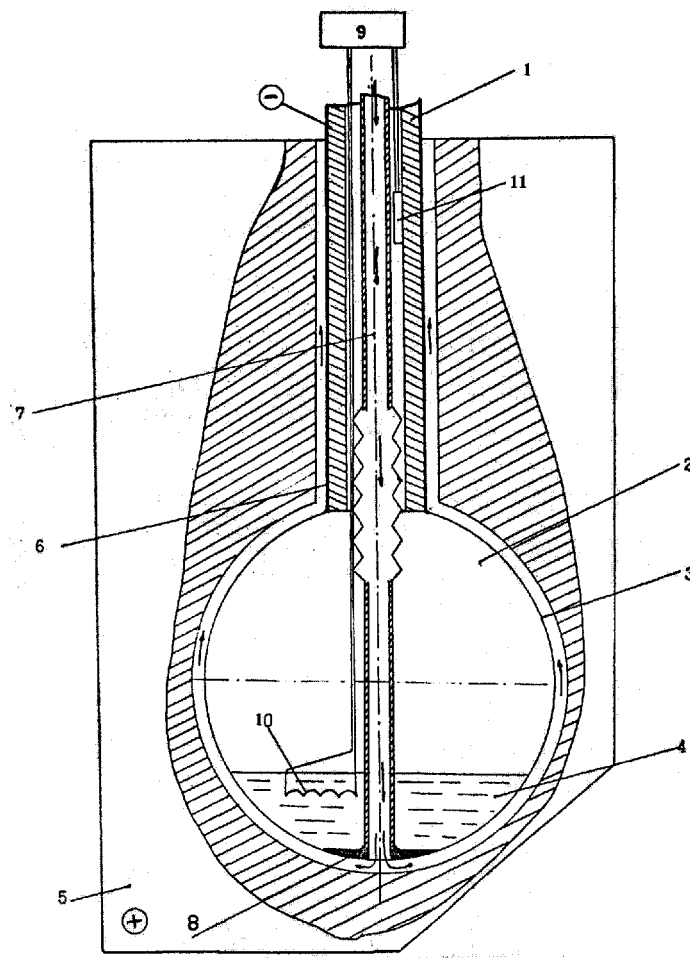


Fig. 3

RAPORT DE DOCUMENTARE

I. Datele de identificare a cererii		
(21) Nr. depozit: s 2011 0056 (22) Data depozit: 2011.03.18 (54) Titlul: Electrode-sculă și procedeu pentru prelucrarea electrochimică dimensională (71) Solicitant: INSTITUTUL DE FIZICĂ APLICATĂ AL ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI, MD (51) (Int.Cl): Int.Cl: B23H 3/00 (2006.01) B23H 9/14 (2006.01) B23H 3/04 (2006.01) B23H 9/18 (2006.01) B23H 7/22 (2006.01)		
II. Condiții de unitate a invenției: ☒ satisface ☐ nu satisface Note:		
III.Revendicări: claritatea, susținerea de descriere Note: ☒ satisface ☐ nu satisface		
IV. Colecții și Baze de date de brevete cercetate (denumirea, termeni caracteristici, ecuații de căutare) MD (Documentare Invenții (inclusiv cereri nepublicate)) – B23H or prelucrare and electrochimică or Parșutin or electrod and scul EA, CIS (Eapatis) – B23H* or размерн* электрохим* or электрохим* обработк*		
V. Baze de date și colecții de literatură nonbrevet cercetate http://journals.ioffe.ru/ftp/ http://www.google.ru http://www.femto.com.ua/index1.html http://ru.wikipedia.org/wiki		
VI. Documente considerate a fi relevante		
Categorია*	Date de identificare ale documentelor citate si, unde este cazul, indicarea pasajelor pertinente	Numărul revendicării vizate
A, D	SU 722718 A1 1980.03.25	1
A, D	SU 265334 A1 1970.03.09	1
A	MD 3077 C2 2006.06.30	4
A	MD 3991 G2 2009.12.31	1
A	MD 68 Z 2009.08.31	1, 4
A	MD 3489 C2 2008.01.31	4
A	MD 208 Z 2010.05.31	1, 4
A, D	Артамонов Б.А. Размерная электрическая обработка металлов. Москва, Высшая школа, 1978, с. 265-271	1
A, C, D	MD 4005 C2 2010.01.31	1, 4
* categoriile speciale ale documentelor citate:		

A – document care definește stadiul anterior general	T – document publicat după data depozitului sau a priorității invocate, care nu aparține stadiului pertinent al tehnicii, dar care este citat pentru a pune în evidență principiul sau teoria pe care se bazează invenția
X – document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau implicând activitate inventivă când documentul este luat în considerație de unul singur	E – document anterior dar publicat la data depozit național reglementar sau după aceasta dată
Y – document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată ca implicând activitate inventivă când documentul este asociat cu unul sau mai multe documente de aceeași categorie	D – document menționat în descrierea cererii de brevet
O - document referitor la o divulgare orală, un act de folosire, la o expoziție sau la orice alte mijloace de divulgare	C – document considerat ca cea mai apropiată soluție
	& – document, care face parte din aceeași familie de brevete
P - document publicat înainte de data de depozit, dar după data priorității invocate	L – document citat cu alte scopuri
Data finalizării documentării 2011-10-12	
Examinator GHÎȚU Irina	